

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)

Câu 1. Nghiệm của phương trình $\sin x = \frac{1}{2}$ là

A. $\begin{cases} x = \frac{\pi}{4} + k2\pi \\ x = \frac{3\pi}{4} + k2\pi \end{cases}, k \in \mathbb{Z}.$

B. $\begin{cases} x = \frac{\pi}{3} + k2\pi \\ x = \frac{2\pi}{3} + k2\pi \end{cases}, k \in \mathbb{Z}.$

C. $\begin{cases} x = \frac{\pi}{6} + k2\pi \\ x = -\frac{\pi}{6} + k2\pi \end{cases}, k \in \mathbb{Z}.$

D. $\begin{cases} x = \frac{\pi}{6} + k2\pi \\ x = \frac{5\pi}{6} + k2\pi \end{cases}, k \in \mathbb{Z}.$

Câu 2. Phương trình nào sau đây vô nghiệm?

A. $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}.$

B. $\cos x = \frac{2}{3}.$

C. $\sin x + \cos x = 2.$

D. $\tan x = 5.$

Câu 3. Có bao nhiêu cách xếp chỗ ngồi cho 4 bạn An, Bình, Chi, Dung vào một ghế dài có 4 chỗ?

A. 4.

B. 16.

C. 24.

D. 256.

Câu 4. Cho tập hợp A có 8 phần tử. Hỏi tập A có bao nhiêu tập con có 3 phần tử?

A. 3.

B. $3^8.$

C. $A_8^3.$

D. $C_8^3.$

Câu 5. Từ các chữ số 1, 2, 3, 4, 5, 6 lập được bao nhiêu số tự nhiên có ba chữ số đôi một khác nhau?

A. $C_6^3.$

B. $A_6^3.$

C. $6.3!.$

D. $3!.$

Câu 6. Hệ số của x^6 trong khai triển thành đa thức của $(2+x)^{10}$ bằng

A. $C_{10}^6.2^4.$

B. $C_{10}^6.2^6.$

C. $C_{10}^6.$

D. $2.C_{10}^6.$

Câu 7. Trên giá sách có 6 cuốn sách Toán khác nhau và 5 cuốn sách Ngữ văn khác nhau. Chọn ngẫu nhiên 2 cuốn sách trên giá. Xác suất để chọn được 2 cuốn sách khác môn bằng bao nhiêu?

A. $\frac{6}{11}.$

B. $\frac{3}{11}.$

C. $\frac{2}{11}.$

D. $\frac{11}{30}.$

Câu 8. Cho dãy số (u_n) xác định bởi $u_n = 3n - 2$, với $n \in \mathbb{N}^*$. Số hạng u_6 bằng

A. 6.

B. 18.

C. 16.

D. 20.

Câu 9. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , ảnh của điểm $M(2; -5)$ qua phép vị tự $V_{(O, -3)}$ là điểm nào trong các điểm sau đây?

A. $M_1(6; -15).$

B. $M_2(-6; 15).$

C. $M_3(-1; -8).$

D. $M_4(6; 15).$

Câu 10. Trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào **sai**?

- A. Nếu hai đường thẳng song song với nhau, thì chúng cùng nằm trong một mặt phẳng.
- B. Nếu hai đường thẳng chéo nhau, thì chúng không có điểm chung.
- C. Nếu hai đường thẳng không có điểm chung, thì chúng chéo nhau.
- D. Nếu hai đường thẳng cùng nằm trên một mặt phẳng, thì chúng không chéo nhau.

Câu 11. Cho tứ diện $ABCD$. Gọi M, N, P, Q lần lượt là trung điểm của các cạnh AB, AD, CD, BC . Mệnh đề nào sau đây **sai**?

- A. $MN // BD$ và $MN = \frac{1}{2}BD$.
- B. $MN // PQ$ và $MN = PQ$.
- C. Tứ giác $MNPQ$ là hình bình hành.
- D. MP và NQ chéo nhau.

Câu 12. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình bình hành. Giao tuyến của (SAB) và (SCD) là

- A. đường thẳng qua S và trung điểm của AB .
- B. đường thẳng qua S và song song với CD .
- C. đường SO , với O là tâm hình bình hành.
- D. đường thẳng qua S và song song với AD .

II. PHẦN TỰ LUẬN (7,0 điểm)

Câu 13. (2,0 điểm)

- a) Tìm số nguyên dương n thỏa mãn $A_n^2 + C_n^1 = 36$.
- b) Tìm số hạng không chứa x trong khai triển nhị thức $\left(2x + \frac{3}{x^3}\right)^{20}$ ($x \neq 0$).

Câu 14. (1,0 điểm)

Cho dãy số (u_n) với $u_n = \frac{2n-1}{n+1}$ ($n \in \mathbb{N}^*$). Chứng minh $0 < u_n < 2, \forall n \in \mathbb{N}^*$.

Câu 15. (2,5 điểm)

Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình bình hành tâm O . Gọi M là trung điểm của SD .

- a) Chứng minh AB song song với mặt phẳng (SCD) , OM song song với mặt phẳng (SAB) .
- b) Gọi G là trọng tâm tam giác BCD . Xác định giao điểm K của SA và mặt phẳng (MBG) .
- c) Chứng minh KG song song với mặt phẳng (SBC) .

Câu 16. (1,5 điểm)

a) Một nhóm có 6 bạn nữ và 8 bạn nam. Chọn ngẫu nhiên 5 bạn trong nhóm đó, tính xác suất để chọn được ít nhất một bạn nam.

- b) Chứng minh rằng với mọi số tự nhiên n ta đều có $A_n^n + A_{n+1}^n + \dots + A_{2n}^n = A_{2n+1}^n$.

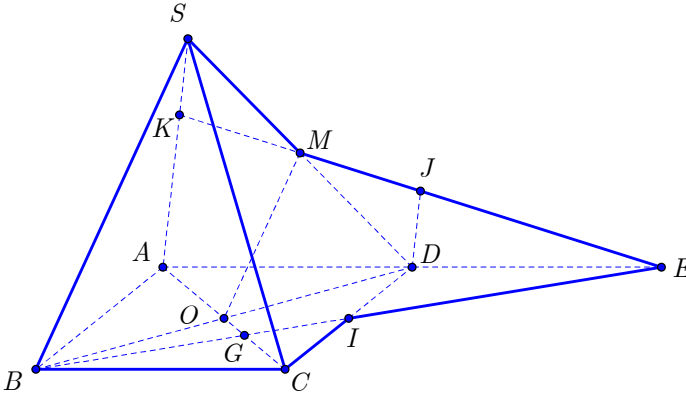
----- **Hết** -----

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (3,0 điểm)

Với mỗi câu: Trả lời đúng được 0,25 điểm, trả lời sai 0 điểm.

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Đáp án	D	C	C	D	B	A	A	C	B	C	D	B

II. PHẦN TỰ LUẬN (7,0 điểm)

Câu	Lời giải sơ lược	Điểm
13. (2,0 điểm)		
a)	$A_n^2 + C_n^1 = 36 \Leftrightarrow n(n-1) + n = 36$	0,5
	$\Leftrightarrow n^2 = 36 \Leftrightarrow \begin{cases} n = 6 \\ n = -6(L) \end{cases}$	0,5
b)	Số hạng tổng quát của khai triển là $T_{k+1} = C_{20}^k (2x)^{20-k} \cdot \left(\frac{3}{x^3}\right)^k = C_{20}^k \cdot 2^{20-k} \cdot 3^k \cdot x^{20-4k}$.	0,5
	Số hạng không chứa x tương ứng với $20 - 4k = 0 \Leftrightarrow k = 5$.	0,25
	Vậy số hạng cần tìm là $C_{20}^5 \cdot 2^{15} \cdot 3^5$.	0,25
14. (1,0 điểm)		
	Để thấy $u_n = \frac{2n-1}{n+1} > 0, \forall n \in \mathbb{N}^*$.	0,5
	Ta có $u_n - 2 = \frac{2n-1}{n+1} - 2 = \frac{2n-1-2(n+1)}{n+1} = \frac{-3}{n+1} < 0, \forall n \in \mathbb{N}^*$. Vậy $0 < u_n < 2, \forall n \in \mathbb{N}^*$.	0,5
15. (2,5 điểm)		
	 Vẽ hình đúng, đủ để chứng minh câu a) cho 0,5 điểm	0,5
a)	Ta có $\begin{cases} AB // CD \\ CD \subset (SCD) \end{cases} \Rightarrow AB // (SCD)$.	0,5
	Để thấy OM là đường trung bình của tam giác SBD , nên $OM // SB \Rightarrow OM // (SAB)$.	0,5
b)	Kéo dài BG cắt CD, AD lần lượt tại I và E . Kẻ EM cắt SA tại K . Suy ra $K = SA \cap (MBG)$.	0,5

	c) Dễ thấy I là trung điểm của CD, nên suy ra D là trung điểm của AE. Kẻ $DJ \parallel AK, J \in KE$, ta có DJ là đường trung bình của tam giác KAE. Suy ra $\frac{JD}{KA} = \frac{1}{2}.$ Do M là trung điểm của SD, nên $JD = SK$. Vậy $\frac{SK}{SA} = \frac{1}{3}$.	0,25
	Khi đó $\frac{AK}{AS} = \frac{AG}{AC} = \frac{2}{3} \Rightarrow KG \parallel SC \stackrel{SC \subset (SBC)}{\Rightarrow} KG \parallel (SBC)$.	0,25
16. (1,5 điểm)		
	a) Số cách chọn 5 bạn bất kỳ từ nhóm đã cho là C_{14}^5. Vậy không gian mẫu có số phần tử là $n(\Omega) = C_{14}^5$.	0,5
	Gọi biến cố A: “Chọn được ít nhất một bạn nam”. Suy ra $\bar{A}$: “Chọn được 5 bạn nữ”. Ta có $n(\bar{A}) = C_6^5$. Vậy xác suất cần tìm là $P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - \frac{C_6^5}{C_{14}^5} = \frac{998}{1001}$.	0,5
	b) Ta có $A_n^n + A_{n+1}^n + \dots + A_{2n}^n = A_{2n+1}^n \Leftrightarrow C_n^n + C_{n+1}^n + \dots + C_{2n}^n = C_{2n+1}^n$. Áp dụng đẳng thức $C_n^k + C_n^{k+1} = C_{n+1}^{k+1} \Leftrightarrow C_n^k = C_{n+1}^{k+1} - C_n^{k+1}$, ta có $\begin{aligned} C_{2n}^n &= C_{2n+1}^{n+1} - C_{2n}^{n+1} \\ C_{2n-1}^n &= C_{2n}^{n+1} - C_{2n-1}^{n+1} \\ &\dots \\ C_{n+2}^n &= C_{n+3}^{n+1} - C_{n+2}^{n+1} \\ C_{n+1}^n &= C_{n+2}^{n+1} - C_{n+1}^{n+1} \\ C_n^n &= C_{n+1}^{n+1} \end{aligned}$	0,25
	Cộng từng vế tương ứng các đẳng thức trên ta được $\begin{aligned} C_n^n + C_{n+1}^n + \dots + C_{2n}^n &= C_{2n+1}^{n+1} \\ \Leftrightarrow C_n^n + C_{n+1}^n + \dots + C_{2n}^n &= C_{2n+1}^n \quad (\text{đpcm}). \end{aligned}$	0,25

Lưu ý: Các cách giải khác đáp án, nếu đúng vẫn cho điểm theo các bước tương ứng.